BULLETIN du MUSÉUM NATIONAL d'HISTOIRE NATURELLE

PUBLICATION BIMESTRIELLE

zoologie

30

N° 36 MARS-AVRIL 1972

BULLETIN
du
MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

57, rue Cuvier, 75005 Paris

Le *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle*, revue bimestrielle, paraît depuis 1895 et publie des travaux originaux relatifs aux diverses branches de la Science.

Les tomes 1 à 34 (1895-1928), constituant la 1re série, et les tomes 35 à 42 (1929-1970), constituant la 2e série, étaient formés de fascicules regroupant des articles divers.

A partir de 1971, le *Bulletin* 3e série est divisé en six sections (Zoologie — Botanique — Sciences de la Terre — Sciences de l'Homme — Sciences physico-chimiques — Écologie générale) et les articles paraissent, en principe, par fascicules séparés.

S'adresser :

— pour les **échanges,** à la Bibliothèque centrale du Muséum national d'Histoire naturelle, 38, rue Geoffroy-Saint-Hilaire, 75005 Paris (C.C.P., Paris 9062-62) ;

— pour les **abonnements** et les **achats au numéro,** à la Librairie du Muséum 36, rue Geoffroy-Saint-Hilaire, 75005 Paris (C.C.P., Paris 17591-12 — Crédit Lyonnais, agence Y-425) ;

— pour tout ce qui concerne la **rédaction,** au Secrétariat du *Bulletin*, 57, rue Cuvier, 75005 Paris.

Abonnements :

Abonnement Général : France, 260 F ; Étranger, 286 F.

Zoologie : France, 200 F ; Étranger, 220 F.

Sciences de la Terre : France, 50 F ; Étranger, 55 F.

Sciences de l'Homme : France, 45 F ; Étranger, 50 F.

Botanique : France, 40 F ; Étranger, 44 F.

Sciences Physico-Chimique : France, 15 F ; Étranger, 16 F.

BULLETIN DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
3e série, no 36, mars-avril 1972, Zoologie 30

SOMMAIRE

Étude biométrique des variations intraspécifiques chez l'Isopode *Janirella bonnieri* Stephensen, 1915, par l'analyse canonique [1]

par Pierre Chardy *

Résumé. — L'utilisation de l'analyse canonique permet de mettre en évidence un exemple de variations intraspécifiques chez un Isopode de profondeur et soulève le problème des espèces polytypiques chez les organismes abyssaux.

Abstract. — 101 specimens of the deep sea Isopod *J. bonnieri* was dredged in the abyssal plain of occidental bassin of the Mediterranean. Biometric variations within *J. bonnieri*, studied by canonical analysis, establishes the discrimination of several populations. Geographical distance must be considered as an important source of variation. Statistical distance between these populations and the holotype leads to conclude that *J. bonnieri* is a polytypic species.

Lors de la campagne Polymède du N.O. « Jean Charcot » (mai-juin 1970), 101 exemplaires appartenant à l'espèce *Janirella bonnieri* Stephensen, 1915, ont été récoltés sur la plaine abyssale méditerranéenne. Le nombre de spécimens recueillis, inhabituellement élevé pour des organismes de profondeur, a permis d'effectuer une étude biométrique mesurant l'importance de la variabilité morphologique de cette espèce.

Les variations intraspécifiques entre les représentants des deux sexes, puis entre les spécimens mâles des différentes localités, sont soulignées par une analyse multivariable, utilisant le test de Mahalanobis (1936) et l'analyse canonique (Seal, 1964). Puis une étude plus complète intègre les données fournies par les descriptions très précises de Stephensen (1915) et de George et Menzies (1968) à la précédente analyse.

Janirella bonnieri Stephensen, 1915

Description

La description qui suit n'est qu'une mise au point, où de simples additions ou corrections sont apportées à la diagnose de Stephensen (1916 : 20-22, fig. 10) reprise par George et Menzies (1968 : 373-376, fig. 4).

1. Résultats scientifiques de la campagne du N. O. « Jean Charcot » en Méditerranée occidentale (mai-juin 1970), publication n° 6.
Contribution n° 49 du Groupe scientifique du Centre océanologique de Bretagne.

* *Centre océanologique de Bretagne, B.P. 337, 29N-Brest.*

Le corps allongé est caractérisé par les prolongements des somites pointus portant de nombreux poils et toujours terminés par une courte épine apicale. Le céphalon est porteur d'un rostre dont la structure est en tout point comparable à celle des prolongements latéraux des somites. Le pléotelson est formé d'un seul segment bordé par 4 dents latérales subégales armées chacune d'une épine apicale.

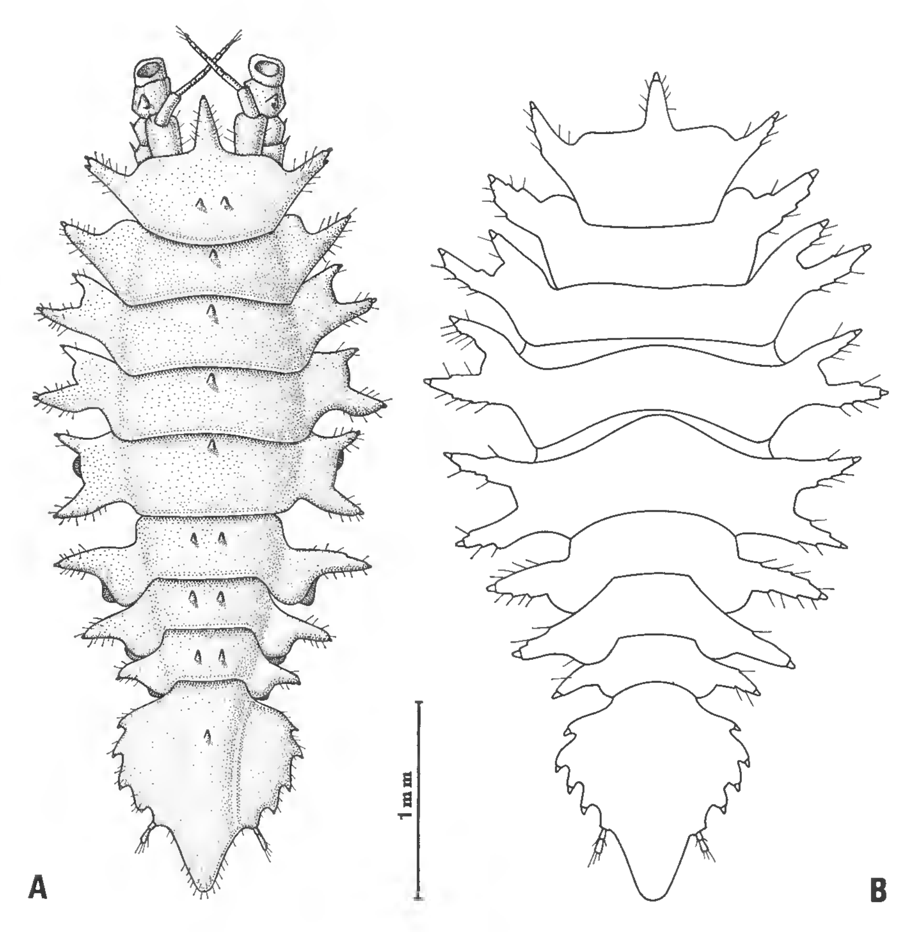


Fig. 1. — A, *Janirella bonnieri*, spécimen mâle récolté au cours de la campagne Polymède. B, *Janirella bonnieri*, d'après Stephensen, 1915 (p. 21, fig. 10).

Dans la description de l'holotype, Stephensen (1915) précise l'absence d'épines sur la face dorsale des somites. Cependant, George et Menzies (1968) notent, sur de nouveaux spécimens récoltés, la présence de trois petites épines sur le bord antérieur des premiers péréionites.

Une simple étude descriptive des exemplaires recueillis au cours de la campagne Polymède fait apparaître l'étendue de la variabilité de l'ornementation dorsale chez *J. bonnieri*.

En effet, tous les exemplaires récoltés possèdent des épines, mais leur taille est variable suivant les individus ; très apparentes chez certains exemplaires, elles sont très effacées chez d'autres individus. Ces variations ne dépendent apparemment ni du sexe, ni de l'âge, ni de la taille. La longueur maximum des épines dorsales ne dépasse guère celle illustrée sur la figure 1. Par contre, elles sont dans certains cas si discrètes, qu'il faut observer l'animal latéralement pour les discerner.

Stephensen (1915) attribue aux épines dorsales une valeur spécifique chez le genre *Janirella*, et utilise ce caractère dans sa clé de détermination. Menzies (1956, 1962) reprend ce même critère qui paraît effectivement très commode pour séparer les espèces de ce genre. Cependant, Wolff (1963) souligne très justement la variabilité de ce caractère chez les genres *Ilyarachna* G. O. Sars, *Munnopsis* M. Sars, *Storthyngura* Vanhöffen et *Haploniscus* Richardson. Le genre *Janirella* peut également figurer sur cette liste, compte tenu des observations faites sur les variations intraspécifiques de *J. priseri* Chardy, 1971. Ces exemples rendent évidemment suspect le choix de tel critère pour distinguer les espèces.

Dans le cas présent, seule une étude biométrique permet de préciser la valeur taxinomique des différentes formes (races géographiques, sous-espèce ou espèce nouvelle,...).

Les appendices n'offrent pas de différences fondamentales avec l'holotype. Signalons cependant : bord interne du carpopodite ♂ (jamais décrit jusqu'ici) armé de 7 épines (fig. 3 B) ; flagellum de l'antennule muni de 4 soies sensorielles (fig. 3 C) ; présence de 2 épines sur le 1er article du pédoncule de l'antenne (fig. 3 A) ; basipodite du maxillipède orné de 4 rétinacles (fig. 2 A) ; dernier article du palpe mandibulaire terminé par une touffe de fortes soies inégales (fig. 2 C).

Distribution géographique

J. bonnieri a été rencontré uniquement en Méditerranée et constitue le seul représentant du genre *Janirella* connu jusqu'à présent dans cette mer.

Localité-type : « Thor » Exped. (1910), Station 132 (1 227 m, 38°57′N et 9°47′E) : 11 spécimens.

Autres localités : « Vema-14 » (1958), Station 55 (2 847 m, 39°09′N et 06°24,5′E) : 7 spécimens.

Polymède (mai-juin 1970) : les exemplaires proviennent de cinq prélèvements faisant partie d'une série de 12 dragages effectués à l'aide d'une drague traîneau inspirée de l'epibenthic sled de Hessler et Sanders (1967), sur la plaine abyssale de la Méditerranée occidentale (Chardy, Laubier, Reyss et Sibuet, sous presse).

DS01 (2 584 m — 39° 43,9′ N et 04° 42,3′ E) : 8 ♂, 6 ♀
DS09 (2 447 m — 38° 27′ N et 04° 08′ E) : 22 ♂, 12 ♀ et 14 immatures
DS10 (2 665 m — 40° 59,3′ N et 05° 08′ E) : 2 ♂, 1 ♀ et 1 immature
DS11 (2 110 m — 40° 58,2′ N et 05° 03′ E) : 3 ♂, 3 ♀
DS12 (2 090 m — 42° 15′ N et 04° 28,4′ E) : 11 ♂, 16 ♀ et 2 immatures

Janirella bonnieri apparaît donc comme une espèce caractéristique du système profond méditerranéen. Les récoltes de la campagne Polymède étendent son aire de répartition à l'échelle du bassin méditerranéen occidental (fig. 4).

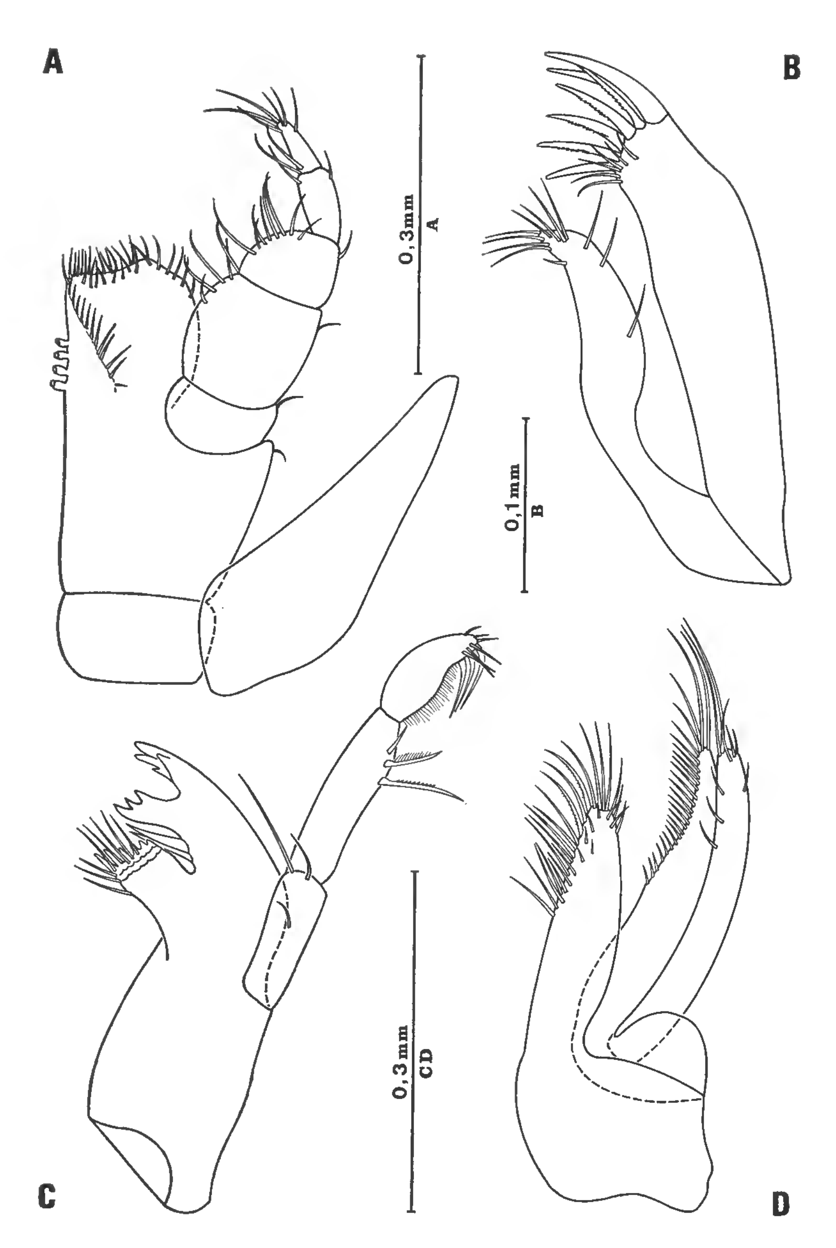


FIG. 2. — *Janirella bonnieri.*
A, maxillipède ; B, maxillule ; C, mandibule gauche ; D, maxille.

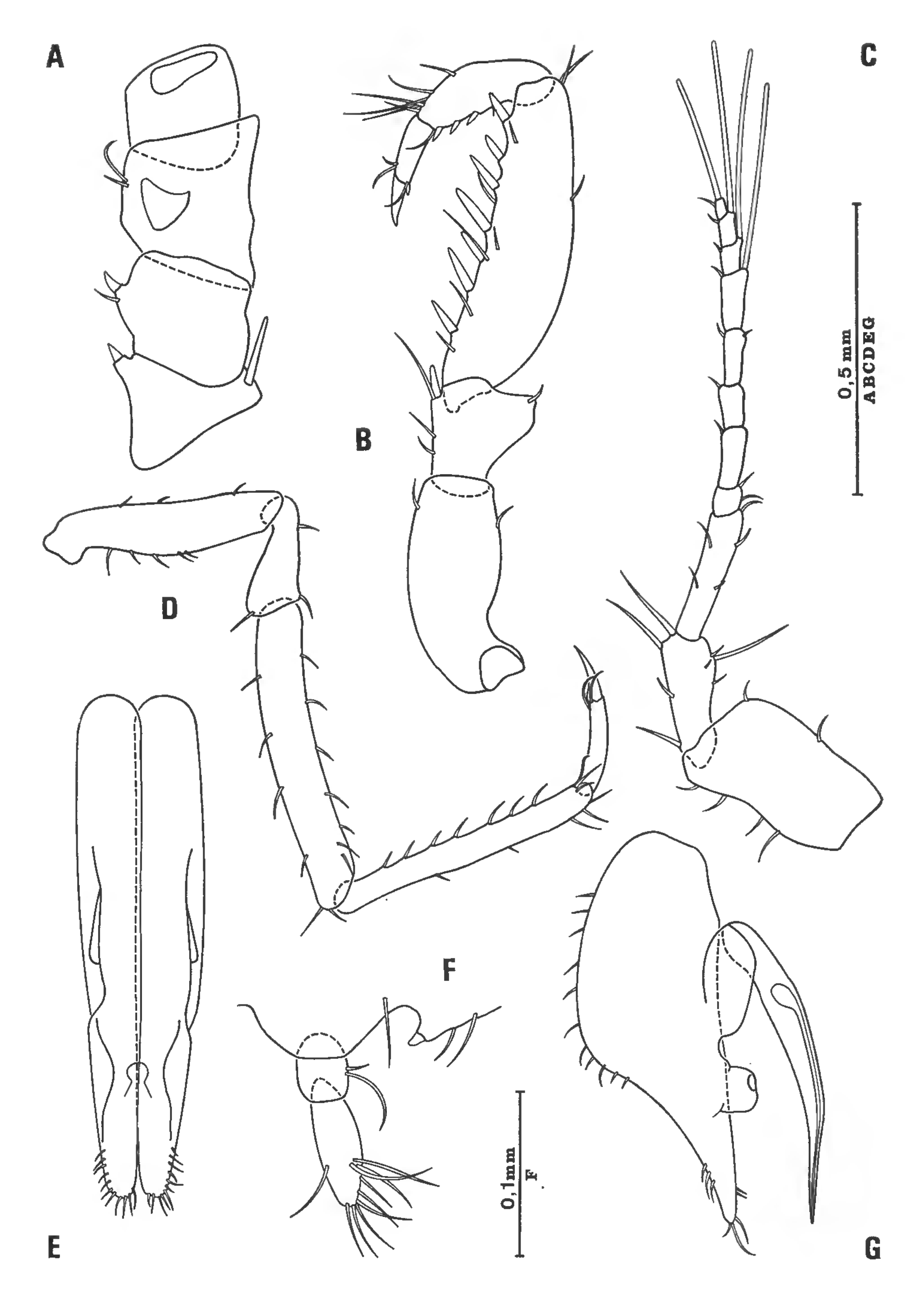


FIG. 3. — *Janirella bonnieri*.
A, antenne ; B, péréiopode 1 ; C, antennule ; D, péréiopode 7 ; E, première paire de pléopodes ; F, uropode ; G, deuxième pléopode femelle.

Étude biométrique des variations intraspécifiques chez *J. Bonnieri* Stephensen

Nous envisageons d'aborder dans ce chapitre l'analyse biométrique des variations entre les deux sexes, puis entre individus provenant de localités différentes. Une telle analyse soulève d'importantes difficultés, imputables au matériel étudié : les Isopodes ont en effet un nombre de mues illimité. Il n'existe donc pas d'état adulte définitif qui permettrait une comparaison rigoureuse. Dans son travail fondamental sur les *Jaera marina* Fabricius, Bocquet (1953) souligne la nécessité de recourir à une étude biométrique de croissance illimitée. Une telle étude conduit à la reconnaissance d'un certain nombre de grandes étapes, et permet de pousser la comparaison entre étapes homologues.

Ce degré d'exigence n'a malheureusement pu être respecté dans le présent travail ; la trop faible densité des spécimens récoltés et l'impossibilité d'obtenir des animaux d'élevage ne nous en a pas laissé la possibilité.

En dépit de la représentativité contestable des populations analysées, il nous est apparu intéressant d'entreprendre l'étude des variations intraspécifiques sur des organismes de profondeur, compte tenu du manque de connaissance, maintes fois déploré, dans ce domaine.

Méthodes

Mesures

L'étude porte sur des animaux adultes et les mesures suivantes ont été effectuées : la taille « Lt » définie entre l'extrémité du rostre et le bord postérieur du pléotelson ; les longueurs L 1, L 2, L 3 de la tête (rostre compris), du 4e segment thoracique et du pléotelson ; les largeurs, l1, l2, l3, l4, l5, l6, l7, l8, l9, de la tête, des 7 métamères thoraciques, et du pléotelson.

Les individus ont été mesurés sous la loupe binoculaire à l'aide d'un micromètre objectif. Afin de réduire les erreurs imputables à la cambrure du corps, chaque spécimen a été observé dans une lame creuse recouverte d'une lamelle.

Dans un premier temps, nous nous sommes efforcés de tester la signification des différences existant entre les populations mâles et femelles issues d'un même prélèvement, sur la base des mesures énumérées ci-dessus. La méthode utilisée est celle « D^2 de Mahalanobis » (1936) qui est une mesure de distance statistique entre deux populations multivariables.

1. **Test de Mahalanobis**

Le D^2 de Mahalanobis est défini par la relation :

$$D^2 = \sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{n} S^{ij}\, d_i\, d_j$$

où $d_i = \bar{X}_{i_2} - \bar{X}_{i_1}$ est la différence entre les moyennes des mesures effectuées sur le caractère « Xi » pour les populations « 1 » et « 2 » et $(S^{ij}) = (S_{ij})^{-1}$ est l'inverse de la matrice de dispersion intergroupe.

Le paramètre D^2 est testé par le test « F ». Son rapport de variance est fonction de « N1 » et « N2 » (nombre d'individus dans les populations « 1 » et « 2 ») et de « p » (nombre de variables mesurées).

$$F = \frac{N1 + N2 - p - 1}{p} \cdot \frac{N1 . N2}{(N1 + N2)(N1 + N2 - 2)} \cdot D^2$$

pour un nombre de degrés de liberté $n_1 = p$ et $n_2 = (N1 + N2 - p - 1)$.

Il serait possible d'utiliser le test de Mahalanobis pour comparer un nombre de populations supérieur à deux (en les prenant successivement deux à deux et en calculant pour chaque couple la valeur de D^2). Cependant, l'analyse canonique offre une solution beaucoup mieux adaptée à ce type de problème, car elle permet de visualiser globalement les variations des différentes populations dans un espace de configuration réduit.

2. **Analyse canonique**

L'analyse canonique est une méthode de classification numérique permettant de comparer différentes populations définies sur la base de plusieurs variables considérées simultanément. Cette technique peut être considérée comme le prolongement de l'analyse des « fonctions discriminantes » développée à l'origine par Fisher (1936), pour résoudre des problèmes taxinomiques. Le traitement mathématique de la méthode a été développé par Rao (1952) et Cooley et Lohnes (1962) sous le nom de « Fonctions discriminantes multiples », puis par Seal (1964) sous l'appellation « Analyse canonique ».

Nous ne donnons ici qu'un bref exposé de son principe ainsi qu'un court résumé de la conduite des calculs.

De même que l'ensemble des valeurs d'une variable (distribuée normalement) est classiquement représenté par sa moyenne « m » et sa variance σ^2, une série de mesures impliquant plusieurs variables peut être caractérisée par son « vecteur-moyen » μ et sa matrice de « variance-covariance » Σ.

Chaque population « multivariable » peut donc être visualisée, dans un espace multidimensionnel, par un vecteur (vecteur-moyen) dont l'extrémité serait située au centre d'un nuage de points figurant la matrice de variance-covariance (mesure de dispersion).

Dans le présent travail, nous désirons comparer « g » = 3 groupes (ou populations) d'Isopodes définis chacun par « p » = 13 variables (ou caractères mesurés). Il s'agit, d'une part, de souligner les différences biométriques statistiquement significatives entre les populations et d'évaluer d'autre part le pouvoir discriminant de chaque caractère. Le moyen de comparaison consiste à rapporter les « g » vecteurs-moyens à un système de « p » variables indépendantes (dites variables canoniques) rangées en ordre décroissant de taille de variance.

Afin de respecter les hypothèses de départ, les matrices de variance-covariance des 3 populations doivent satisfaire la condition : $\Sigma_1 = \Sigma_2 = \Sigma_3$.

La transformation des variables originelles en variables canoniques offre les avantages suivants : les variables canoniques sont indépendantes (non correlées), par conséquent les axes canoniques sont orthogonaux ; le premier axe extrait le maximum de variance entre les populations, le deuxième le maximum de la variance résiduelle, etc. Cette méthode per-

met donc de comparer globalement les populations dans un espace de configuration réduit, sans perte sensible d'information.

Les étapes successives des calculs sont résumées ci-dessous en notation matricielle :

On commence par extraire les racines caractéristiques de l'équation $(W^{-1} A - \lambda I) = O$, sachant que W est la matrice des variations intragroupe, A la matrice des variations intergroupe et I une matrice unité [1].

« A » se déduit de la relation $A = T - W$ où T est la matrice des variations totales.

Les éléments de W et T sont définis comme suit :

$$W_{ij} = \sum_{k=1}^{g} \left\{ \sum_{n=1}^{Ng} (X_{ikn} - \overline{X}_{ik}) (X_{jkn} - \overline{X}_{jk}) \right\}$$

$$T_{ij} = \sum_{n=1}^{N} (X_{in} - \overline{X}_{i}) (X_{jn} - \overline{X}_{j})$$

où g = nombre de groupes, Ng = nombre d'individus dans le groupe g, N = nombre total d'individus, i et j varient de 1 à p, p étant le nombre de variables.

Les vecteurs associés aux racines caractéristiques λ_1, λ_2 ... sont les coefficients des fonctions discriminantes qui séparent le mieux les groupes, le long des axes représentant les plus grandes sources de variations. La variance attachée au premier axe canonique est donnée par la racine caractéristique correspondante λ_1 et ainsi de suite ... $(\lambda_2 > \lambda_2 > \lambda_3 ...)$

La transformation des variables originelles en variables canoniques est de la forme :

C = V.M.
C = matrice des variables canoniques
V = matrice des vecteurs discriminants
M = matrice des moyennes des « p » variables originelles pour chacun des « g » groupes

Enfin, les vecteurs discriminants standardisés représentent la contribution relative des variables pour chaque fonction discriminante.

Résultats

Les calculs, programmés par l'auteur, ont été effectués sur l'IBM 1130 du Centre océanologique de Bretagne. Les données ont subi la transformation normalisante : $y = \log (x + 1)$.

La comparaison des populations mâles et femelles par le test de Mahalanobis porte sur les 22 ♂ et 12 ♀ du prélèvement le plus riche (DS09). Les résultats sont les suivants :

$D^2 = 79,52 \rightarrow F = 31,18$ (pour $n_1 = 13$ et $n_2 = 20$ degrés de liberté).

Les différences enregistrées sont donc significatives au seuil : $P = 0,01$. Ces résultats nous interdisent d'utiliser simultanément les représentants des deux sexes pour l'analyse des variations entre populations issues de prélèvements différents, ce qui était prévisible. Seules les mesures effectuées sur les ♂♂ des dragages DS01, DS09 et DS12 sont utilisées

1. Une matrice est dite unité si elle laisse inchangé tout vecteur sur lequel elle opère.

dans l'analyse canonique, en raison du nombre trop faible d'exemplaires récoltés dans les autres prélèvements.

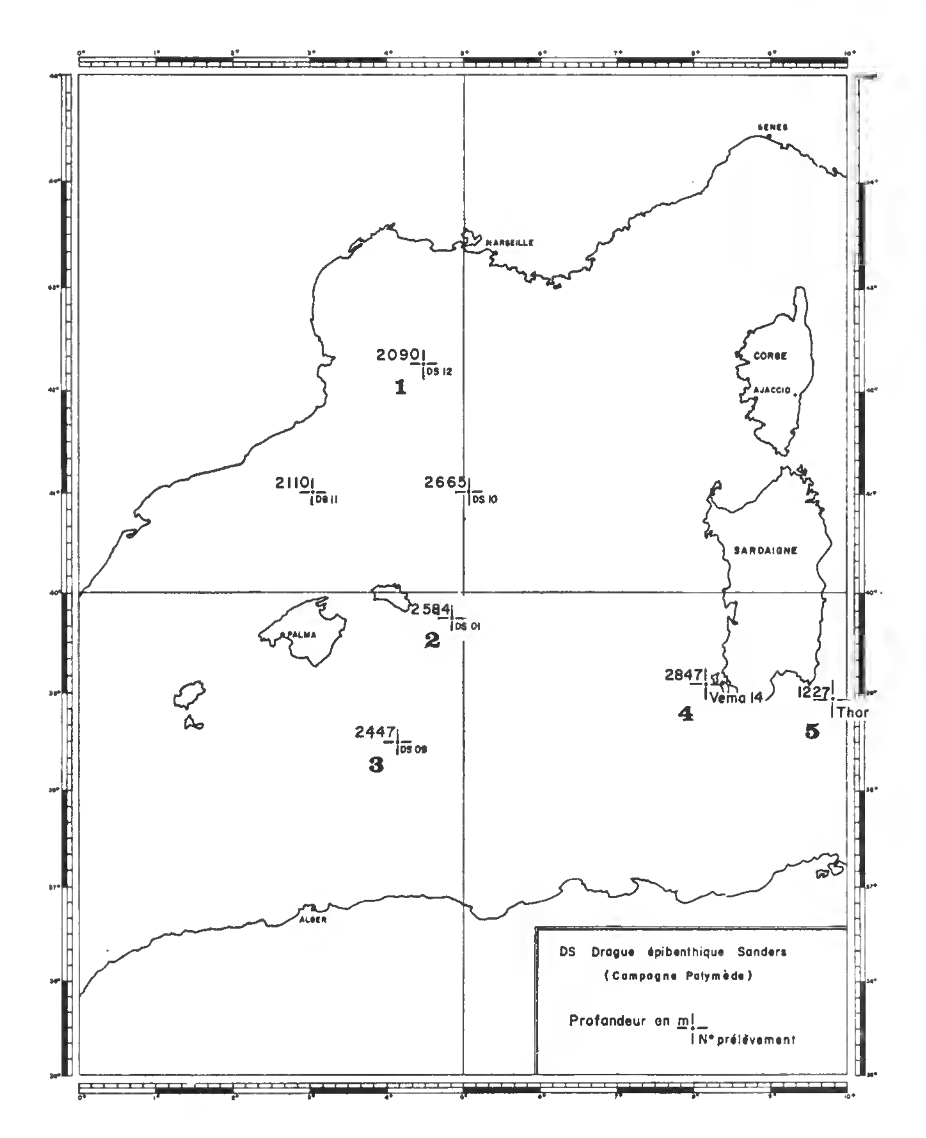


FIG. 4. — Répartition géographique de l'espèce *Janirella bonnieri*.

Après transformation des données, les trois matrices de variances-covariances satisfont à la condition $\Sigma_1 = \Sigma_2 = \Sigma_3$. Les résultats de l'analyse canonique sont consignés dans les tableaux I, II et III. Deux racines seulement sont nécessaires pour rendre compte de la variance totale contenue dans les données (tabl. I). La première variable canonique

extrait 88,1 % de la variance et la seconde 11,8 %. Elles rendent compte de la totalité du phénomène. La figure 4 donne une représentation graphique des populations DS01, DS09 et DS12 dans l'espèce définie par les deux premiers axes canoniques.

TABLEAU I. — Racines caractéristiques.

	Valeurs propres	Pourcentage	% cumulé
1	1,943	88,1	88,1
2	0,262	11,8	99,9

TABLEAU II. — Variables canoniques.

Groupes	Variables	
	I	II
DS 01	— 10,922	— 1,304
DS 09	— 8,764	— 2,338
DS 12	— 11,744	— 2,739

TABLEAU III. — Vecteurs standardisés.

Caractères	Variables	
	I	II
Lt	0,589	0,664
L1	2,266	— 0,614
L2	— 0,067	0,425
L3	0,388	0,301
l1	— 0,040	1,327
l2	0,249	— 1,593
l3	— 0,850	2,105
l4	— 0,827	— 2,885
l5	— 1,168	— 0,178
l6	— 1,587	— 2,111
l7	— 1,211	4,120
l8	— 1,519	1,909
l9	1,465	— 3,490

Pour faciliter la comparaison, un cercle figure l'incertitude propre à chaque population (au coefficient de sécurité 0,90). Le rayon de chaque cercle est donné par la définition classique de l'intervalle de confiance (t × Sm), sachant que l'erreur standard « Sm » = $\frac{\sigma}{\sqrt{Ng}}$ est dans ce cas égale à $\frac{1}{\sqrt{Ng}}$ (les variables canoniques ont une variance égale à l'unité). Chaque cercle renferme donc 90 % de la population envisagée.

La représentation graphique des variations intergroupe (fig. 4) montre l'existence de trois populations nettement individualisées. Bien que la zone de dispersion soit dans certains cas importante, il n'y a jamais de recouvrement ni d'intersection. Le fait de trouver trois populations biométriquement distinctes n'a rien d'étonnant, compte tenu à la fois de l'importance des distances qui les séparent, et des faibles capacités de dispersion de la forme considérée (pas de phase larvaire libre, mobilité limitée). Les échanges génétiques sont insuffisants pour que les représentants de *J. bonnieri* constituent une population homogène à l'échelle de la Méditerranée occidentale.

Le pouvoir discriminant des caractères biométriques, pour chaque variable canonique, est mesuré par les vecteurs discriminants standardisés (tableau III). La longueur de la tête « L1 » contribue fortement à séparer les populations dans la direction du premier axe

canonique. Les variations de ce caractère sont très probablement dues aux variations de la longueur du rostre qui n'a malheureusement pu faire l'objet d'une mesure isolée, faute de repère précis à sa base. La discrimination des populations, le long du deuxième axe canonique, est essentiellement due à la largeur du 6e segment thoracique 17 et du pléotelson 19.

L'intérêt d'une telle analyse est de comparer les positions relatives des populations dans l'espace des premières variables canoniques, avec leur localisation géographique respective. On note que l'alignement des populations DS12, DS01 et DS09 le long du premier axe correspond approximativement à leur position latitudinale (fig. 4). Il existe, cependant, une apparente contradiction entre les distances géographiques et les distances statistiques (la population DS01, statistiquement très proche de DS12, en est géographiquement éloignée). Il semble que l'on soit en présence d'un phénomène de spéciation, dans lequel la distance géographique n'est pas le seul facteur de différenciation.

Étant donné l'absence de discontinuité bathymétrique entre les trois populations, et l'importance négligeable que l'on accorde généralement aux courants de fond en Méditerranée, il serait souhaitable de connaître le rôle des facteurs écologiques dans ce phénomène. Pour l'instant, nous n'avons aucune précision sur les paramètres physico-chimiques du sédiment de chaque station.

Enfin, aux variations biométriques interpopulation viennent s'ajouter les variations dues à l'hétérogénéité des stades de l'étape postpubérale, que seule une comparaison entre stades homologues aurait permis d'éviter. Les travaux d'allométrie de croissance chez les représentants du genre *Jaera* (Bocquet, 1953 ; Prunus, 1958) mettent en évidence l'importance de la taille dans la variabilité de nombreux caractères et montrent combien l'interprétation de la présente analyse est délicate.

Valeur taxinomique des variations

L'analyse canonique permet également de déterminer la place d'un individu isolé, par rapport à un ensemble de populations naturelles préalablement définies. Dans le cas présent, deux individus nouveaux sont introduits dans l'analyse : l'holotype de l'espèce (Stephensen, 1915) et le spécimen décrit par George et Menzies (1968) dans leurs travaux sur les Isopodes méditerranéens de profondeur. (Les critères biométriques ont été établis à travers les descriptions et les dessins des auteurs.) Le but de l'analyse est d'une part de situer les populations étudiées par rapport à l'holotype afin de connaître la valeur taxinomique des variations soulignées, et, d'autre part, d'apprécier l'étendue et le sens de ces variations par rapport à la position de deux exemplaires prélevés dans une zone géographique différente.

Les résultats sont consignés dans les tableaux IV, V et VI. Trois racines sont nécessaires pour rendre compte de la quasi totalité (96,5 %) de la variance contenue dans les données. Les deux premières variables canoniques totalisent 81 % de la variance du phénomène ; nous négligerons la troisième qui contribue très peu à la discrimination des différents groupes.

La répartition, dans l'espace des deux premières variables canoniques, des populations « 1 », « 2 », « 3 » (issues des dragages DS12, DS01 et DS09) et des exemplaires nouvellement introduits dans l'analyse « 4 » et « 5 » suggère l'existence d'une variation continue

entre les populations étudiées et l'holotype (fig. 6). Le spécimen « 4 », décrit par GEORGE et MENZIES, 1968, occupe une position intermédiaire qui élimine dans l'état actuel de nos connaissances, l'éventualité d'un hiatus définitif entre ces formes.

TABLEAU IV. — Racines caractéristiques.

	Valeurs propres	Pourcentage	% cumulé
1	2,273	44,3	44,3
2	1,882	36,7	81,0
3	0,795	15,5	96,5

TABLEAU V. — Variables canoniques.

Groupes	Variables		
	I	II	III
1	4,96	18,48	— 4,57
2	5,45	17,66	— 5,36
3	6,83	16,15	— 4,36
4	11,12	18,23	— 8,94
5	11,93	22,37	— 2,23

TABLEAU VI. — Vecteurs standardisés pour les deux premières variables canoniques.

Caractères	Variables	
	I	II
Lt	0,26	— 0,92
L1	2,04	— 1,15
L2	0,50	0,62
L3	— 0,54	— 0,52
l1	— 0,30	— 0,37
l2	1,20	0,90
l3	0,07	1,06
l4	0,02	1,18
l5	— 0,75	0,79
l6	— 0,16	1,79
l7	— 0,26	— 2,07
l8	— 0,51	0,83
l9	— 1,35	— 1,63

Par conséquent, la création d'une espèce nouvelle ne se justifie pas, et la notion de polytypisme semble être la plus satisfaisante pour rendre compte des variations observées.

La position relative des points « 1 » à « 5 » dans l'espace des deux premiers axes (fig. 6) correspond schématiquement à leur localisation géographique respective (fig. 4). Ceci confirme le rôle probable de l'isolement en tant que facteur de différenciation. Il convient cependant de garder la plus grande réserve sur la position des points « 4 » et « 5 » dont l'incertitude n'est pas mesurable puisqu'il s'agit d'individus isolés.

Notons que, comme dans la précédente analyse, la longueur « tête et rostre » est le caractère qui contribue le plus à la discrimination des groupes le long du premier axe canonique (tableau VI).

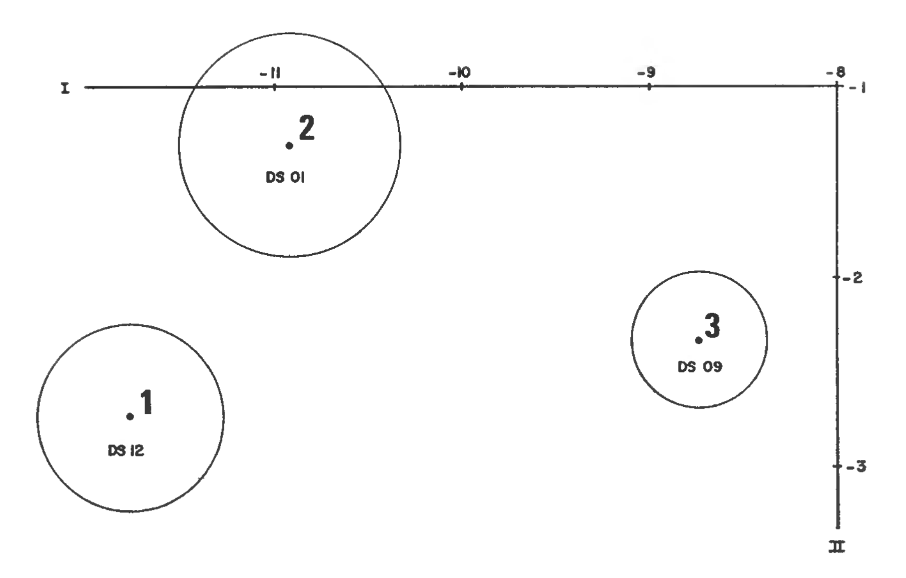


Fig. 5. — Variations intraspécifiques chez *Janirella bonnieri* (populations de la campagne Polymède) dans le plan défini par les deux premières variables canoniques.

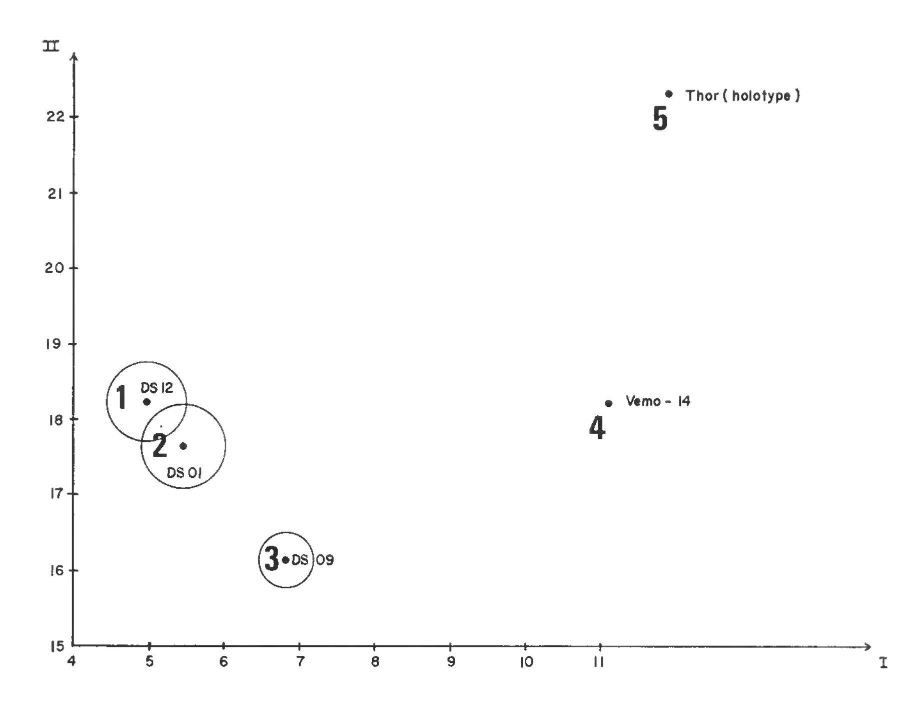


Fig. 6. — Variations intraspécifiques chez *Janirella bonnieri* (populations de la campagne Polymède + spécimens du « Thor Exped. » et de « Vema-14 »). Plan défini par les deux premières variables canoniques.

CONCLUSIONS

Le sens et l'étendue des variations morphologiques chez l'Isopode de profondeur *Janirella bonnieri* sont précisés par une analyse biométrique.

Un calcul de distance statistique, par le test de Mahalanobis, entre les populations mâles et femelles issues d'un même prélèvement, établit clairement l'existence de différences significatives entre les deux sexes. L'analyse canonique met en évidence la discrimination biométrique des trois populations analysées, dont l'isolement géographique semble être le principal facteur de différenciation.

Il ne saurait être question de créer des subdivisions taxinomiques à l'intérieur de *J. bonnieri* qui apparaît comme une espèce polytypique que la pauvreté de nos connaissances actuelles ne permet pas de scinder en ensembles distincts. Par ailleurs, les variations soulignées dans cette analyse sont également dues à l'hétérogénéité des stades à l'intérieur de chaque population, que seule une comparaison entre stades homologues aurait permis d'éviter.

Malgré ses limites (dues essentiellement au faible nombre d'exemplaires analysés), ce travail fournit une contribution au problème de la variabilité spécifique de la faune marine de profondeur. Les travaux de Wolff (1962) font apparaître que sur 234 espèces d'Isopodes, vivant entre 2 000 et 6 000 m de profondeur, 190 (soit 81 %) n'ont été récoltées que dans un seul prélèvement, et beaucoup ne sont connues que par un exemplaire unique. Une telle situation (générale à l'échelle de la faune abyssale) conduit à la description d'une multitude de formes dont certaines pourraient sans doute, sur la base d'une connaissance approfondie des variations intraspécifiques, être réunies dans une même unité taxinomique.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Birstein, Y. A., 1962. — Isopods from the ultra-abyssal zone of the Bougainville Trench. *Zool. Zh.*, **42** : 814-833.

— 1963. — Deep-sea Isopods of the North-Western Pacific. Institut Okeanologii, Akademia Nauk SSSR, Moskva, 213 p.

Bocquet, C., 1953. — Recherches sur le polymorphisme naturel des *Jaera marina* (Fabr.) (Isopodes Asellotes). *Arch. Zool. exp. gen.*, **90** : 187-450.

Bonnier, J., 1896. — Edriophthalmes (Résultats scientifiques de la campagne du « Caudran » dans le Golfe de Gascogne). *Ann. Univ. Lyon*, **26** : 527-689.

Chardy, P., 1972. — *Janirella priseri* sp. n., Isopode abyssal de l'Atlantique Nord. *Crustaceana*, supplément n° 3 (*sous presse*).

Chardy, P., L. Laubier, D. Reyss et M. Sibuet, 1970. — Données préliminaires sur les résultats biologiques de la campagne Polymède. I — Dragages profonds. Rapp. P. V. Réun. CIESM 1970 (*sous presse*).

Cooley, W. W., and P. R. Lohnes, 1962. — Multivariate procedures for the behavioral sciences. John Wiley and Sons, 211 p.

Fisher, R. A., 1936. — The use of multiple measurements in taxonomic problems. *Ann. Eugenics*, **7** : 179-188.

George, R., et R. J. Menzies, 1968. — Additions to the mediterranean deep-sea Isopod fauna (Vema 14). *Rev. Roum. Biol.-Zoologie*, **13** (6) : 367-383.

Hansen, H. J., 1916. — Crustacea Malacostraca. III. *Dan. Ingolf Exped.*, **3** (5) : 1-262.

Hessler, R., et H. Sanders, 1967. — Faunal diversity in the deep-sca. *Deep-sea Res.*, **14** : 65-78.

Mahalanobis, P. C., 1936. — On the generalized distance in statistics. *Proc. Nat. Inst. Sci. India.*, **2** : 29-55.

Menzies, R. J., 1956. — New abyssal tropical Atlantic Isopods with observations on their biology. *Amer. Mus. Nov.*, 1798 : 1-16.

— 1956*a*. — New bathyal Isopoda from the Caribbean with observations on thcir nutrition. *Breviora*, **63** : 1-10.

— 1962. — Thc Isopoda of abyssal depths in the Atlantic Ocean. *Vema Res. Ser.*, **1** : 79-206.

Prunus, G., 1968. — Étude de systématique des populations chez l'Isopode *Jaera* (*albifrons*) *albifrons* Forsman. *Arch. zool. Exp. Gen.*, **109** : 643-702.

Rao, C. R., 1952. — Advanced statistical methods in biometric research. John Wiley and Sons, 390 p.

Richardson, H., 1908. — Some new Isopods of the superfamily Aselloidea from the Atlantic coast of North America. *Proc. U.S. natn. Mus.*, **35** : 71-86.

Seal, H. L., 1964. — Multivariate statistical analysis for biologists. John Wiley and Sons, 209 p.

Stephensen, K., 1915. — Isopoda, Cumacea, Amphipoda (excl. Hyperiidea). *Rep. Danish oceanogr. Exped. Med.*, **3** : 1-25.

Wolff, T., 1962. — The systematics and Biology of bathyal and abyssal Isopoda Asellota. *Galathea Rep.*, **6** : 1-315.

Manuscrit déposé le 7 octobre 1971.

Bull. Mus. Hist. nat., Paris, 3e série, no 36, mars-avril 1972, Zoologie 30 : 363-377.

Achevé d'imprimer le 15 octobre 1972.

Le genre *Acanthocope* Beddard (Isopode Asellote) : description de deux espèces nouvelles. Remarques taxinomiques et biogéographiques

par Pierre Chardy *

Résumé. — Description de deux espèces nouvelles d'Isopode Asellote, *Acanthocope armata* n. sp. et *A. carinata* n. sp., récoltées dans la plaine abyssale de l'Atlantique nord. Recherche des affinités systématiques entre espèces du genre *Acanthocope* Beddard, 1885, par l'application des méthodes de la taxinomie numérique. Considérations biogéographiques.

Abstract. — Two new species of the deep-sea genus *Acanthocope* (*A. carinata* n. sp. et *A. armata* n. sp.) were collected in the North Atlantic abyssal plain. Phenetic relationships between the 10 species of this genus are studied utilising 34 morphological features by way of a numerical taxonomic approach (cluster and principal components analysis). Results are discussed through biogeographical considerations.

Dans la collection d'Isopodes récoltés lors de la campagne Noratlante du N.O. « Jean Charcot »[1], nous avons trouvé deux espèces appartenant au genre *Acanthocope* Beddard, 1885, que nous n'avons pu rattacher à aucune des huit espèces connues de ce genre. Une étude morphologique nous a conduit à en faire deux espèces nouvelles, et à compléter la clé de détermination des espèces du genre *Acanthocope*, présentée par Wolff (1962).

Puis une classification numérique du genre est suggérée à l'aide du dendrogramme et de l'analyse factorielle ; les affinités systématiques établies sont discutées en liaison avec la répartition géographique des espèces.

Acanthocope armata n. sp.

Matériel. — Noratlante, station nº 3 : prélèvement E 01 (53°54,9'N-17°51,8'W). Profondeur : 2 456 m. Un seul exemplaire, déposé dans la collection du Muséum national d'Histoire naturelle, Paris.

* *Centre océanologique de Bretagne, B.P. 337, Brest.*

1. Résultats scientifiques de la campagne du N.O. « Jean Charcot » en Atlantique nord (août-septembre 1969), publication nº 16.

Contribution nº 54 du Groupe scientifique du Centre océanologique de Bretagne.

Description

Le spécimen décrit est un mâle adulte dont il est impossible de donner la longueur avec exactitude, car l'épine qui termine le pléotelson est incomplète. Tel quel, l'holotype mesure 3,2 cm, du bord antérieur du céphalon à l'extrémité postérieure du pléotelson. La plus grande largeur, mesurée entre les extrémités des épines latérales du 4e segment thoracique, est de 1,3 cm.

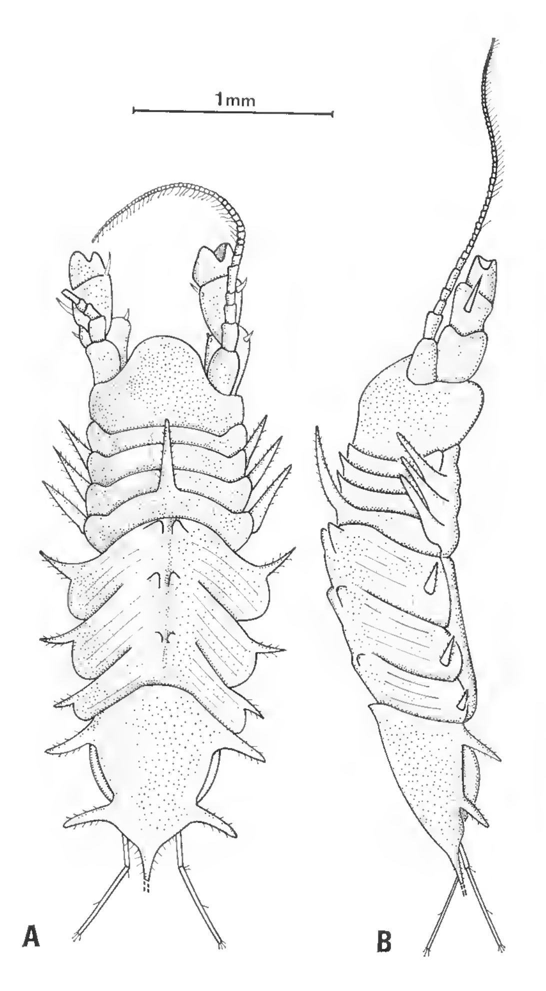


Fig. 1. — *Acanthocope armata* n. sp., holotype (♂). A, vue dorsale ; B, vue latérale.

Forme du corps (fig. 1 A et B)

Corps allongé, orné d'une armature épineuse caractéristique. Bord frontal du céphalon fortement convexe. Segments thoraciques II-IV pourvus d'une paire d'épines latérales coxales dirigées vers l'avant. Péréionites II et III munis chacun d'une épine dorsale discrète. Péréionite IV porteur d'une épine médio-dorsale bien développée dont l'extrémité

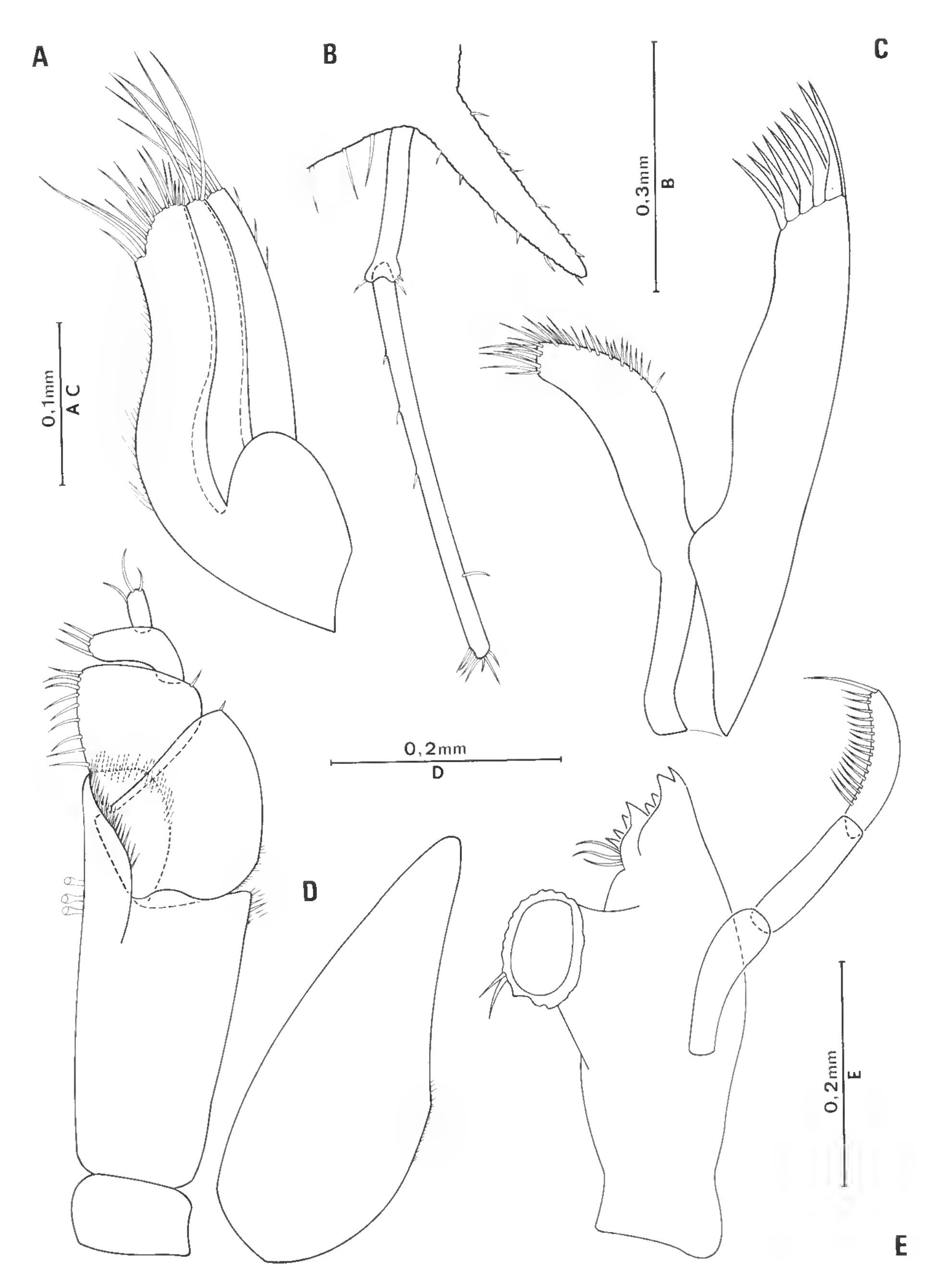


Fig. 2. — *Acanthocope armata* n. sp., holotype (♂).
A, maxille ; B, uropode ; C, maxillule ; D, maxillipède ; E, mandibule gauche.

atteint la base du céphalon. Péréionites V-VII soudés entre eux, munis chacun d'une paire d'épines latérales pointues et de deux tubercules dorsaux entre lesquels s'inscrit une gouttière médio-dorsale. Limite thorax-pléotelson visible dorsalement. Pléotelson subovale, portant deux paires d'épines latérales dirigées vers l'arrière et une épine terminale (incomplète sur l'holotype).

Appendices

Antennules (fig. 3 A). Flagellum multiarticulé formé d'une cinquantaine d'articles dont la plupart portent une soie sensorielle.

Antennes (fig. 3 B) cassées au niveau du 4e segment. Limite entre les articles 1 et 2 à peine visible. Bords latéraux des articles 2 et 3 munis chacun d'une paire de fortes épines.

Mandibule gauche (fig. 2 E). Pourvue d'un palpe à trois articles dont le dernier est bordé d'une rangée de soies subégales et terminé par une soie plus longue. *Pars incisiva* munie de nombreuses dents. *Pars molaris* bien développée.

Maxillules (fig. 2 C). Endite externe porteur de nombreuses épines à son extrémité distale. Endite interne étroit, terminé par une touffe de soies fines.

Maxilles (fig. 2 A). Bord interne du lobe inférieur garni d'une rangée de soies fines.

Maxillipède (fig. 2 D). Basipodite étroit, orné de trois rétinacles sur son bord interne. Épipodite large et bien développé.

Péréiopodes I-IV. Étroits et grêles ; leur structure est identique mais la longueur est croissante du péréiopode I (fig. 3 G) au péréiopode IV (fig. 3 E).

Péréiopodes V-VII (fig. 3 F). Tous identiques, munis d'un carpopodite et d'un propodite larges, porteurs de nombreuses soies barbelées.

Pléopodes. Pléopode 2 ♂ (fig. 3 C) porteur d'un appareil copulateur composé d'un tube chitineux épais et d'une longue tige articulée par un pédoncule coudé. Pléopode 3 (fig. 3 D) avec 3 soies barbelées à l'extrémité distale de l'endopodite et un exopodite étroit biarticulé.

Uropodes (fig. 2 B). Uniramés, composés de deux articles grêles et longs.

Discussion systématique

La présence d'une longue épine médio-dorsale sur le quatrième segment thoracique permet d'isoler, au sein du genre *Acanthocope*, les espèces *A. unicornis* Menzies, 1962, et *A. armata* n. sp. Bien que ces deux espèces présentent une certaine affinité systématique, leur distinction est aisée et repose sur les caractères essentiels suivants :

— Flagellum de l'antennule : multiarticulé chez *A. armata* n. sp. (environ 50 articles) ; formé de quatre articles seulement chez *A. unicornis*.

— Ornementation des péréionites : *A. armata* possède une paire de tubercules dorsaux et une gouttière médio-dorsale sur les péréionites V-VII. L'épine dorsale du 4e segment thoracique atteint la base du céphalon. Chez *A. unicornis*, on note au contraire l'absence totale d'ornementation sur la face dorsale des péréionites V-VII, et l'épine dorsale du 4e segment thoracique, nettement plus longue, atteint le bord frontal du céphalon.

— Épines latérales des péréionites II-IV : coxales chez *A. armata* n. sp., alors qu'elles s'attachent directement sur les segments chez *A. unicornis*.

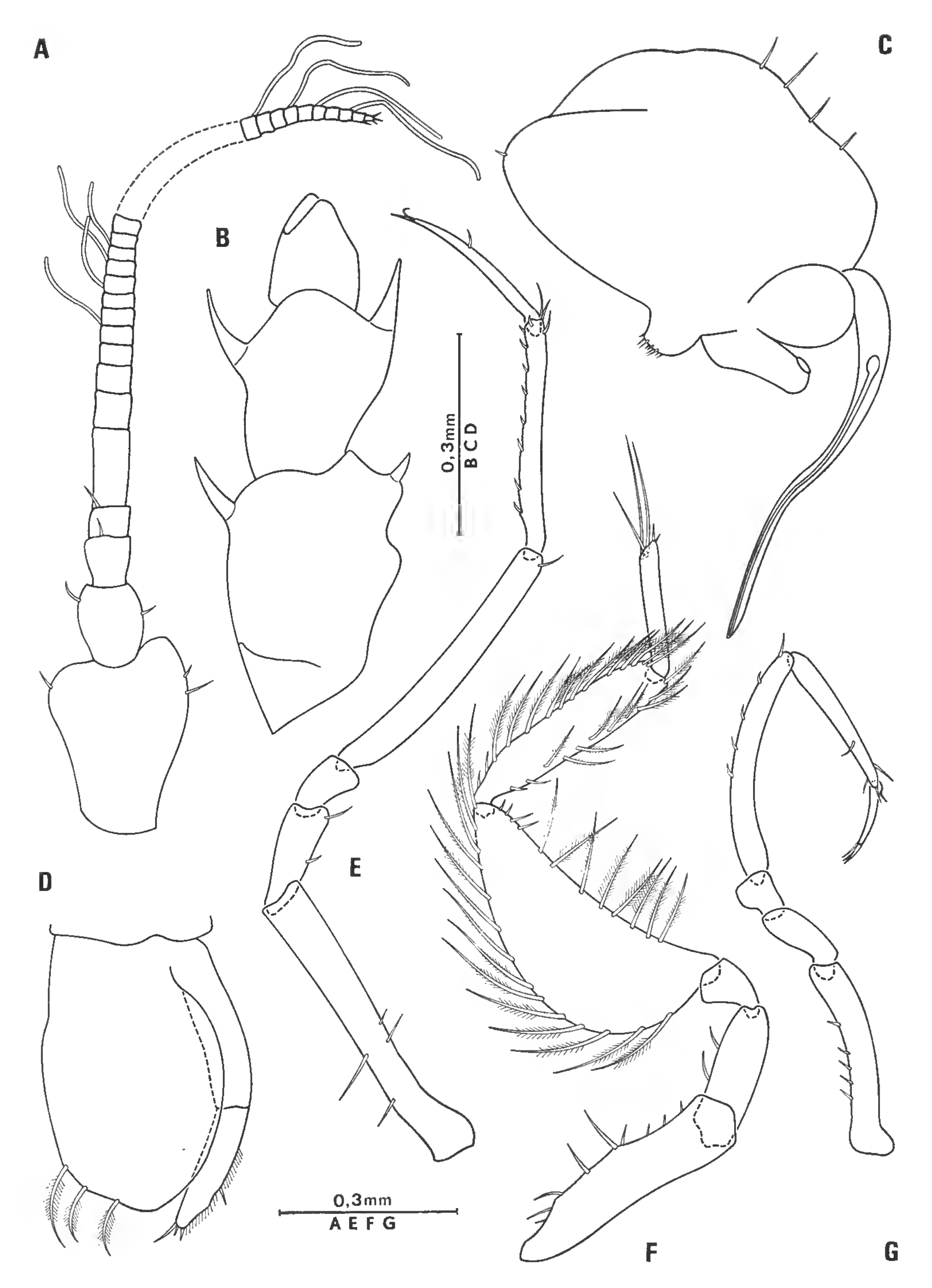


Fig. 3. — *Acanthocope armata* n. sp., holotype (♂).
A, antennule ; B, antenne ; C, pléopode 2 ; D, pléopode 3 ; E, péréiopode IV ; F, péréiopode V ; G, péréiopode I.

Acanthocope carinata n. sp.

Matériel. — Noratlante, station n° 26 : prélèvement E 04 (55°52,5′N-49°53,4′ W). Profondeur : 3 465 m. Un seul exemplaire déposé dans la collection du Muséum national d'Histoire naturelle, Paris.

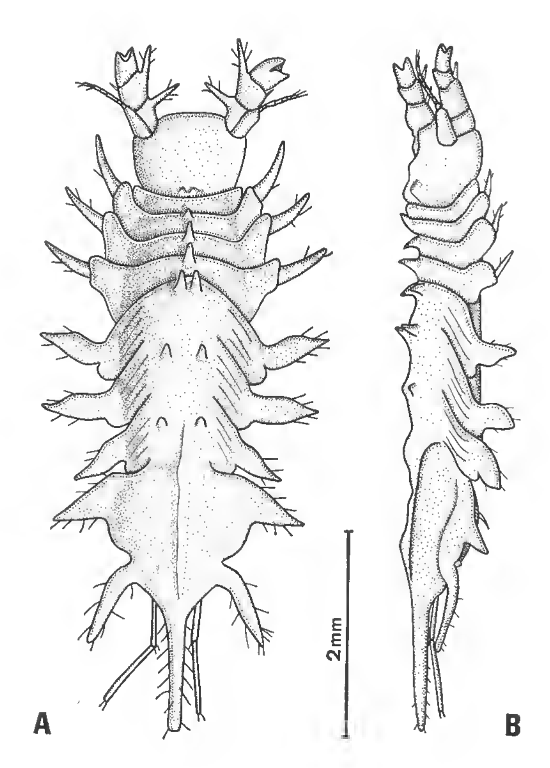


Fig. 4. — *Acanthocope carinata* n. sp., holotype (♀).
A, vue dorsale ; B, vue latérale.

Description

Le spécimen décrit est une femelle adulte mesurant 6 cm du bord antérieur du céphalon à l'extrémité de l'épine terminant le pléotelson. Sa plus grande largeur, mesurée entre les extrémités des prolongements latéraux du cinquième segment thoracique, est de 1,4 cm.

Forme du corps (fig. 4 A et B)

Corps allongé, subquadrangulaire. Bord frontal du céphalon rectiligne. Péréionites II-IV pourvus chacun d'une paire d'épines latérales dirigées vers l'avant et d'une épine dorsale. Péréionites V-VII soudés entre eux, portant chacun une paire d'épines dorsales et une paire de prolongements latéraux élargis en palette. Limite thorax-pléotelson visible dorsa-



FIG. 5. — *Acanthocope carinata* n. sp., holotype (♀).
A, maxille ; B, maxillipède ; C, mandibule gauche ; D, maxillule.

lement. Pléotelson caractérisé par une paire d'expansions antéro-latérales très élargies à la base, et une carène médio-dorsale prenant naissance sur le dernier segment thoracique.

Appendices

Antennules (fig. 6 C). Courtes, dépassant à peine le quatrième article de l'antenne. Premier article très fortement développé. Flagellum composé de quatre articles dont le dernier porte quatre soies à son extrémité distale.

Antennes (fig. 6 A) cassées au niveau du quatrième article. Bord interne des articles 2 et 3 porteur d'une longue et forte épine. Bord externe du 3e article orné d'une épine plus faible.

Mandibule gauche (fig. 5 C). Pourvue d'un palpe composé d'un seul article. Dents de la *pars incisiva* peu différenciées. *Pars molaris* équipée d'une forte couronne broyeuse.

Maxillules (fig. 5 D). Endite externe porteur de nombreuses soies dentelées.

Maxilles (fig. 5 A). Lobe inférieur épais, muni de nombreuses soies.

Maxillipèdes (fig. 5 B). Basipodite large, orné de cinq rétinacles sur son bord interne. Épipodite étroit.

Péréiopodes : comparables en tous points aux péréiopodes de *A. armata* n. sp. (fig. 6 B).

Pléopodes : pléopodes 1 et 2 soudés en un *operculum* sphérique. Pléopode 3 (fig. 6 F) avec un exopodite long, biarticulé, dont le dernier article est porteur de 6 soies barbelées.

Uropodes (fig. 6 E). Styliformes, uniramés, composés de 2 articles.

Discussion systématique

A. carinata n. sp. présente une grande affinité morphologique avec *A. spinosissima* Menzies, 1956, dont elle se distingue par la présence d'épines dorsales sur les péréionites II-IV, et la forme des expansions postéro-latérales du pléotelson, dirigées franchement vers l'arrière.

Ces deux espèces sont caractérisées par une remarquable adaptation morphologique à la vie pélagique (épines latérales des péréionites V-VII transformées en palettes, présence d'une carène dorsale).

Clef des espèces du genre *Acanthocope* (d'après Wolff, 1962)

1. Épines latérales des péréionites II-IV insérées directement sur les segments thoraciques et non sur les plaques coxales.......... 2
1. Épines latérales des péréionites II-IV insérées sur les plaques coxales.......... 6
2. Présence d'une paire d'épines dorsales sur les péréionites V-VII.......... 3
2. Absence d'épines dorsales sur les péréionites V-VII.......... 4
3. Épines latérales du pléotelson dirigées vers l'avant. Absence d'épine dorsale sur le pléotelson.. *galatheae* Wolff, 1962
3. Épines latérales du pléotelson non dirigées vers l'avant. Présence d'une épine antéro-dorsale sur le pléotelson.......... *curticauda* Birstein, 1968
4. Absence d'épines dorsales sur les péréionites I-III. Épine dorsale du péréionite IV atteignant le bord frontal du céphalon.......... *unicornis* Menzies, 1962

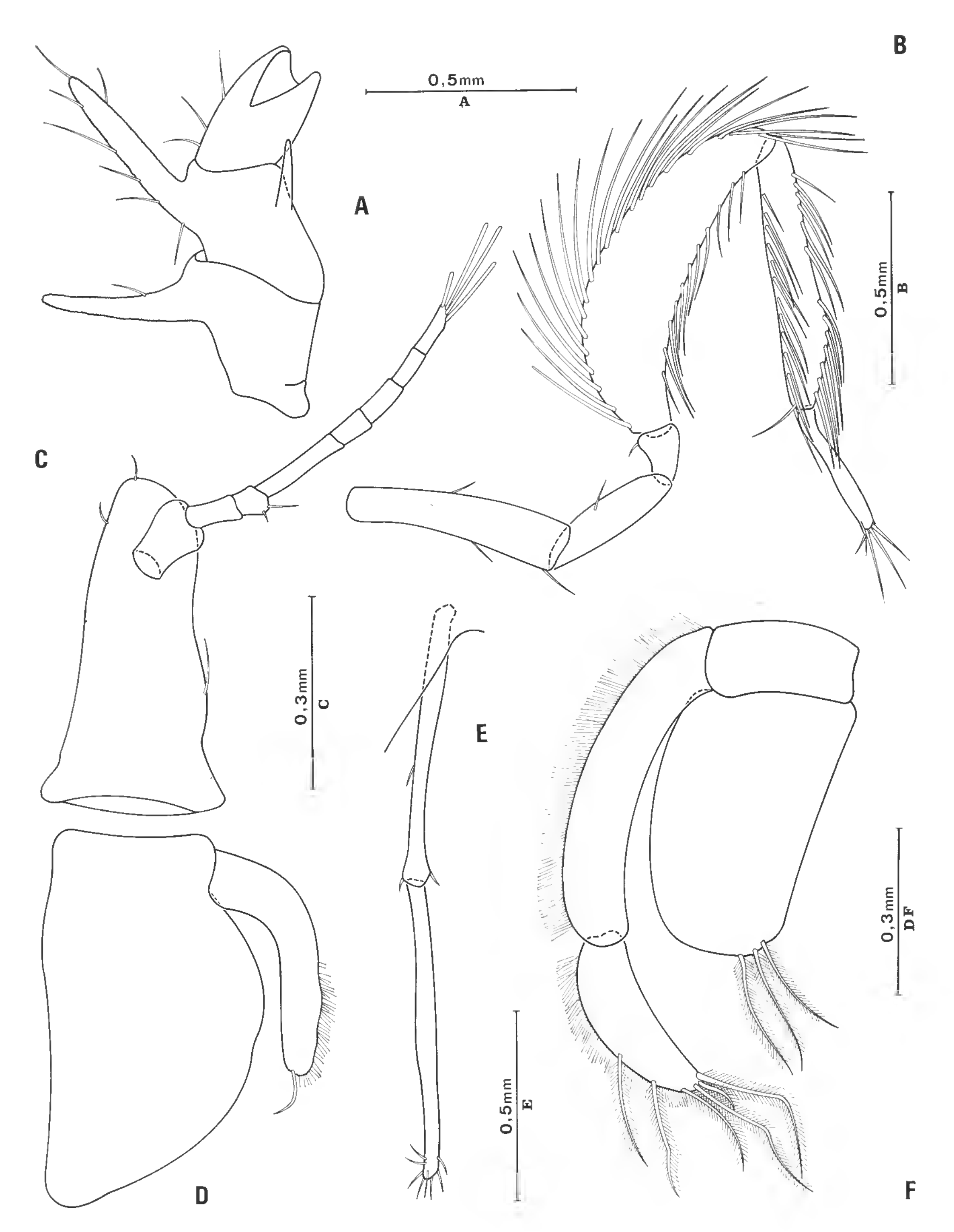


FIG. 6. — *Acanthocope carinata*, n. sp., holotype (♀).
A, antenne ; B, péréiopode V ; C, antennule ; D, pléopode 4 ; E, uropode ; F, pléopode 3.

4. Présence d'épines dorsales sur les péréionites I-III. Épine dorsale du péréionite IV ne dépassant pas la limite antérieure du péréionite III.. 4
5. Bord frontal du céphalon nettement convexe. Flagellum de l'antennule composé de nombreux articles... *annulatus* Menzies, 1962
5. Bord frontal du céphalon faiblement concave. Flagellum de l'antennule avec seulement deux ou trois articles... *argentinae* Menzies, 1962
6. Absence d'épine médio-dorsale sur les péréionites II-IV............................. 7
6. Présence d'une épine médio-dorsale sur les péréionites II-IV......................... 8
7. Épines postéro-latérales du pléotelson dirigées vers l'avant. Palpe mandibulaire composé de 1 ou 2 articles, avec l'article final très allongé............... *spinosissima* Menzies, 1956
7. Épines postéro-latérales du pléotelson dirigées vers l'arrière. Palpe mandibulaire composé de 3 articles, le dernier n'étant pas plus long que les précédents.... *acutispina* Beddard, 1885
8. Présence d'une longue épine antéro-dorsale sur le pléotelson. Péréionite VI avec deux petites épines latérales supplémentaires de chaque côté................ *spinicauda*, Beddard, 1885
8. Absence d'épine dorsale sur le pléotelson. Péréionite VI avec une épine latérale de chaque côté.. 9
9. Épine dorsale du péréionite IV très développée, atteignant la base du céphalon. Flagellum de l'antennule composé d'une cinquantaine d'articles.......................... *armata* n. sp.
9. Épines dorsales des péréionites II-IV subégales. Flagellum de l'antennule composé de 4 articles. Présence d'une carène médio-dorsale sur le pléotelson.................... *carinata* n. sp.

REMARQUES TAXINOMIQUES ET BIOGÉOGRAPHIQUES

Les caractères de la clé de détermination présentée par Wolff (1962) permettent de distinguer commodément les 10 espèces du genre *Acanthocope*. Cependant, l'étude des affinités systématiques doit faire appel à un grand nombre de caractères distinctifs supplémentaires, et l'établissement d'un schéma général de classification du genre est une opération complexe qui justifie le recours aux techniques de la taxinomie numérique.

Le but de la taxinomie numérique étant de faire intervenir le maximum de caractères distinctifs dans la recherche des similitudes entre « unités taxinomiques opérationnelles », nous avons été amené à utiliser conjointement plusieurs types de variables (variables nominales, ordinales et repérables : voir Daget et Hureau, 1968). Un système de codage uniforme (de 0 à 5) a été adopté pour tous les caractères utilisés, de façon à pouvoir traiter simultanément les différentes variables comme un ensemble de variables ordinales.

Chaque espèce considérée dans cette étude n'est connue jusqu'à présent que par un seul spécimen. (Ce fait est vraisemblablement lié à la grande vagilité des espèces dont on connaît les adaptations morphologiques à la natation.) La comparaison ne porte nécessairement que sur les holotypes et rejoint à ce titre les procédés pragmatiques de la systématique traditionnelle.

Trente-quatre caractères morphologiques, tirés de la littérature, ont été utilisés :

Taille (= longueur sans l'épine terminale) (1) ; plus grande largeur/taille (2) ; longueur thorax/largeur (3) ; soudure des segments thoraciques IV-VII (4) ; épines latérales des péréionites II-IV : insertion (5), forme (6), angulation (7), ornementation (8), longueur épine latérale IV/taille (9), longueur épine latérale IV/largeur à sa base (10) ; péréionite V : ornementation du bord antérieur

(11), du bord latéral (12), longueur épine latérale/largeur à sa base (13) ; longueur des épines dorsales thoraciques : du péréionite I (14), des péréionites II et III (15), du péréionite IV (16), du péréionite V (17), des péréionites VI et VII (18) ; céphalon : bord frontal (19), longueur/largeur (20) ; nombre d'articles antennulaires (21) ; antenne : nombre d'épines sur le premier segment (22), sur le deuxième segment (23) ; telson : articulation avec thorax (24), longueur/largeur (sans les épines) (25) ; largeur à la base des épines latérales antérieures/largeur à la base des épines latérales postérieures (26) ; angle épine latérale antérieure (27) ; angle épine latérale postérieure (28) ; longueur épine latérale postérieure/longueur telson (30) ; carène dorsale (31) ; épine dorsale (32) ; épine terminale : forme (33) ; longueur/taille (34).

Le degré de similitude entre deux espèces a été calculé par le coefficient de corrélation de rang de Kendall, dont le principe et l'application en taxinomie numérique ont été développés par Daget et Hureau (1968). Nous en rappelons brièvement la formule et la définition des notations utilisées.

$$tij = \frac{2Sij}{\sqrt{n(n-1) - \Sigma qi(qi-1)}\ \sqrt{n(n-1) - \Sigma qj(qj-1)}}$$

Pour chaque espèce, les caractères sont rangés de 1 à n, en fonction de leur valeur. L'une des deux séries (i par exemple) est ordonnée selon l'ordre naturel des rangs ; le degré de correspondance entre les deux séries est mesuré en fonction du désordre des rangs de la deuxième série (j). Pour chaque rang ce désordre est mesuré en fonction du nombre de rangs d'ordre supérieur et d'ordre inférieur qui le suivent. Ainsi pour chaque rang d'ordre supérieur rencontré, on marque un point positif et pour chaque rang d'ordre inférieur un point négatif. « Sij » est la somme algébrique des points, « qi » et « qj » étant les nombres des valeurs ex æquo dans chacune des séries « i » et « j ».

L'application du coefficient de corrélation de rang aux valeurs codées des caractères relatifs aux 10 unités taxinomiques opérationnelles (UTO) a permis d'obtenir la matrice d'intercorrélation représentée sur le tableau I.

Tableau I. — Matrice des similitudes inter-UTO.

	UTO.1	UTO.2	UTO.3	UTO.4	UTO.5	UTO.6	UTO.7	UTO.8	UTO.9	UTO.10
1. *armata*......	+1,000	0,203	0,081	0,085	0,302	0,066	0,033	0,241	0,224	0,059
2. *carinata*.....		+1,000	0,159	0,140	0,070	—0,002	0,653	0,136	—0,083	0,265
3. *galatheae*			+1,000	0,148	0,297	0,024	0,300	0,180	—0,166	0,385
4. *argentinae*....				+1,000	0,316	0,721	0,086	—0,250	—0,214	0,104
5. *unicornis* ...					+1,000	0,371	0,052	—0,180	—0,054	0,311
6. *annulatus*....						+1,000	—0,043	—0,175	—0,067	0,004
7. *spinosissima*..							+1,000	—0,062	—0,044	0,298
8. *spinicauda* ..								+1,000	0,055	—0,260
9. *acutispina*....									+1,000	—0,098
10. *curticauda*....										+1,000

Nous avons utilisé concurremment deux types d'analyses très classiques en taxinomie numérique, le dendrogramme et l'analyse en composantes principales, pour tenter d'expliquer cette matrice inter-UTO. Les résultats sont commentés en relation avec la distribution géographique des espèces (fig. 9).

L'analyse en composantes principales a été effectuée sur l'IBM 1130 du Centre océanologique de Bretagne. Les saturations des 4 premières composantes sont consignées dans le tableau II.

TABLEAU II. — Matrice des saturations.

UTO	Facteurs I	II	III	IV
1. *armata*	— 0,298	0,146	0,744	— 0,266
2. *carinata*	— 0,564	0,457	— 0,210	— 0,484
3. *galatheae*	— 0,575	0,273	— 0,010	0,449
4. *argentinae*	— 0,620	— 0,608	— 0,055	— 0,079
5. *unicornis*	— 0,621	— 0,282	0,340	0,147
6. *annulatus*	— 0,487	— 0,698	0,124	— 0,077
7. *spinosissima*	— 0,552	0,475	— 0,397	— 0,431
8. *spinicauda*	0,187	0,584	0,396	0,319
9. *acutispina*	0,245	0,124	0,563	— 0,455
10. *curticauda*	— 0,578	0,376	0,383	0,372
Racines caractéristiques	2,44	1,94	1,36	1,17
Pourcentage de variance extrait.	24,5	19,4	13,5	12,3

La visualisation des similitudes interspécifiques dans le plan des deux premières composantes de l'analyse factorielle (fig. 8) donne sensiblement le même schéma de classification que le dendrogramme (fig. 7).

On remarque l'isolement de *A. spinicauda* et *A. acutispina* du reste des espèces dans les saturations positives du 1er axe de l'analyse factorielle. Les deux plus fortes liaisons s'observent entre *A. argentinae* et *A. annulatus*, ainsi qu'entre *A. carinata* et *A. spinosissima*. L'intérêt de l'analyse est de situer les autres espèces du genre par rapport à ces deux noyaux d'affinités ; on peut attribuer *A. unicornis* au premier et *A. galatheae* et *A. curticauda* au second, alors que *A. armata* est une forme intermédiaire que le dendrogramme rapproche d'*A. unicornis* et l'analyse factorielle d'*A. galatheae.*

Du point de vue biogéographique, l'analyse met en évidence l'existence d'un groupe sud-atlantique (*A. argentinae*, *A. annulatus*, *A. unicornis*), et d'un groupe à vaste répartition géographique représenté à la fois en Atlantique nord et dans le Pacifique (*A. carinata, A. spinosissima*, *A. galatheae*, *A. curticauda*). Les affinités taxinomiques très nettes entre *A. spinosissima* et *A. galatheae* semblent confirmer le rôle de l'histoire géologique de l'isthme de Panama dans les liens possibles entre les faunes abyssales de l'Atlantique et du Pacifique.

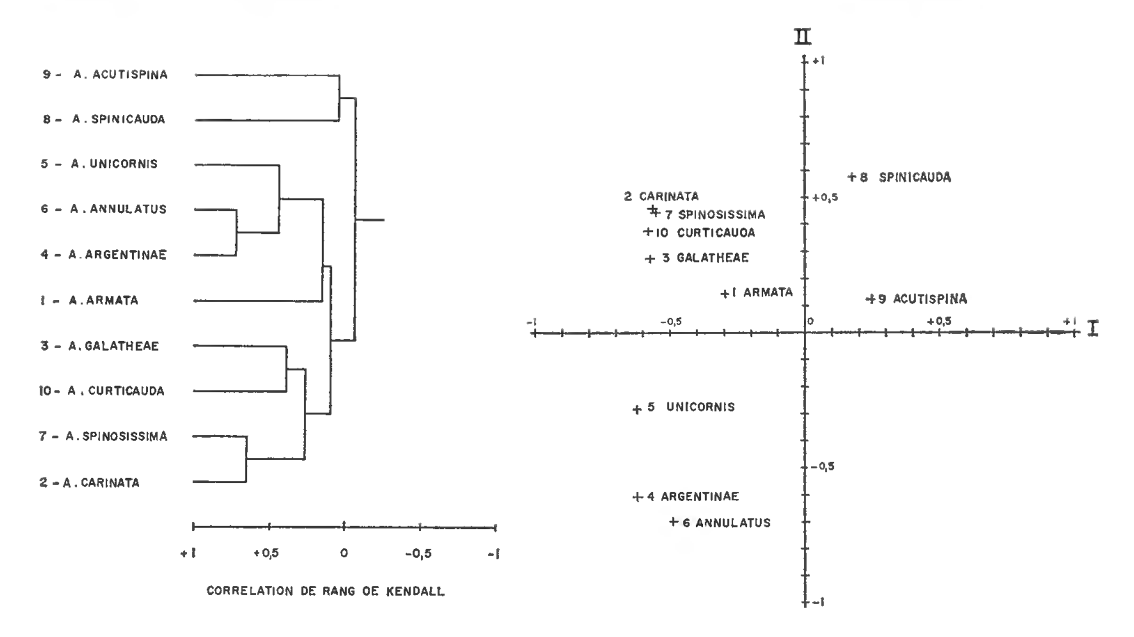


Fig. 7. — Dendrogramme des relations taxinomiques entre les 10 espèces du genre *Acanthocope*.

Fig. 8. — Position des points représentatifs des espèces du genre *Acanthocope* dans le plan défini par les deux premières composantes de l'analyse factorielle.

Les caractères qui discriminent le mieux les groupes obtenus sont :

Réduction du palpe mandibulaire pour l'ensemble « *carinata — spinosissima — galatheae — curticauda* ».

Absence d'ornementation (épines ou tubercules) sur les péréionites VI et VII pour le groupe « *argentinae — annulatus — unicornis* ».

La classification établie par cette analyse garde un caractère hypothétique évident. Bien que purement objectives dans leur développement, les techniques de la taxinomie numérique reposent sur un codage quelque peu arbitraire des caractères, dont la légitimité est soumise à caution. Par ailleurs, les caractères qui fournissent l'information de base sont, dans le cadre de cette étude, tirés de la littérature et donc dépendants de la qualité du travail descriptif des différents auteurs. Enfin, les spécimens décrits n'appartiennent pas au même sexe et, bien que tous adultes, il est peu probable qu'ils en soient tous au même stade de leur développement (circonstance fâcheuse quand on sait que les Isopodes ont une croissance franchement anisométrique).

En fait, cette étude ne prétend pas classer définitivement les espèces d'un système qui reste « ouvert » (de nouveaux représentants du genre *Acanthocope* seront probablement récoltés) mais de jeter les bases d'une classification qui comptera de nouvelles unités taxinomiques.

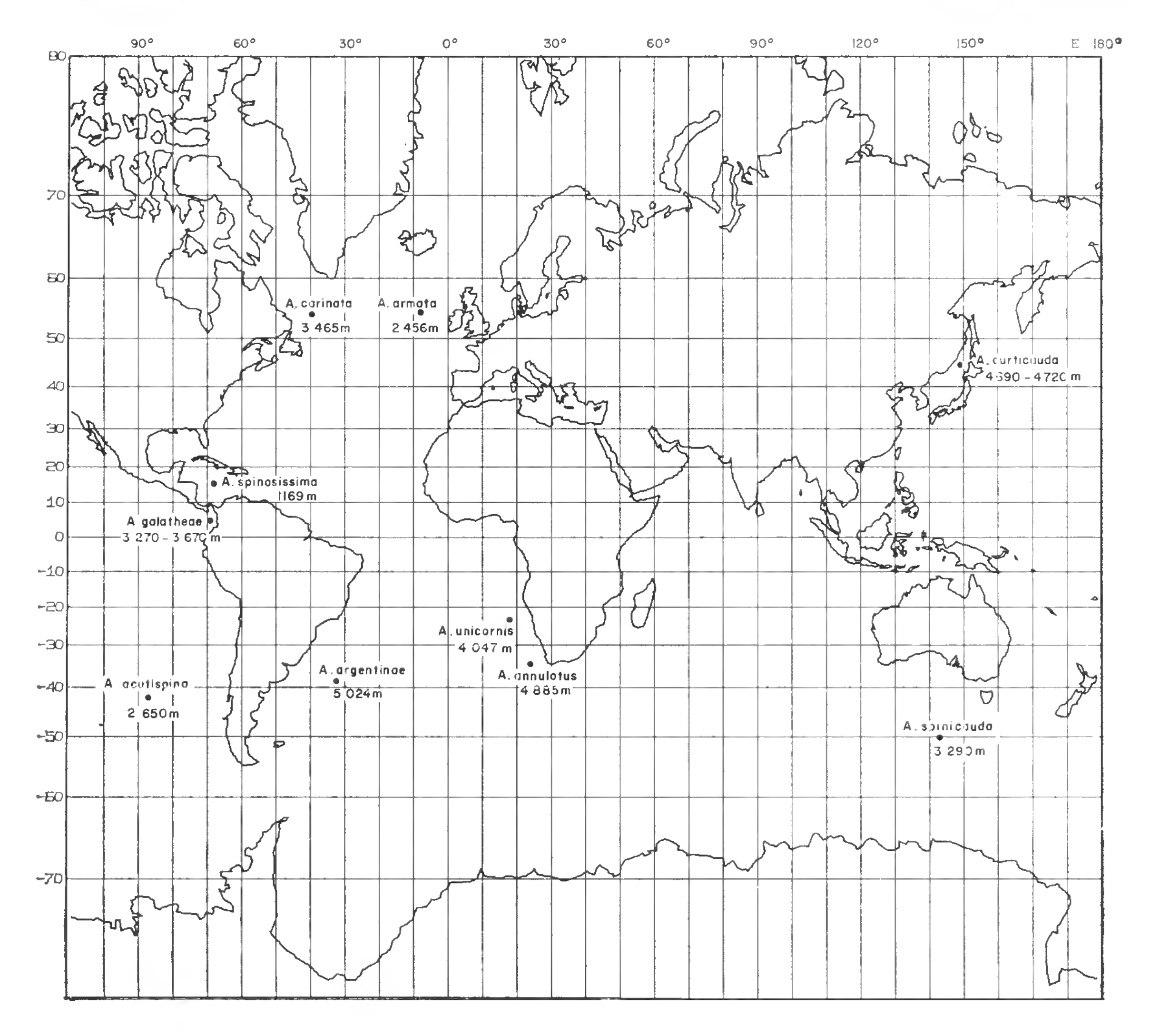


Fig. 9. — Distribution géographique du genre *Acanthocope*.

CONCLUSIONS

La présenee du genre *Acanthocope* en Atlantique nord est nouvellement établie par la réeolte des deux espèees nouvelles *A. carinata* n. sp. et *A. armata* n. sp.

L'applieation des teehniques de la taxinomie numérique (dendrogramme et analyse faetorielle) a permis de représenter elairement les similitudes systématiques entre les 10 espèees eonnues de ee genre. Du point de vue biogéographique, eette analyse eonfirme

l'isolement des espèees *A. acutispina* et *A. spinicauda*, suggère l'existenee d'un groupe sud-atlantique, et d'un groupe dont la vastc répartition géographique semble à l'éehelle de l'hémisphère nord.

Il est séduisant de penser qu'en première approximation les affinités mises en évidenec témoignent des tendanees phylogéniques du groupe étudié. Cependant, lc nombre très limité d'espèees et d'individus eonnus jusqu'à présent ne permet pas d'avaneer d'hypothèse solide quant à l'origine et l'évolution probable du genre *Acanthocope*. Par ailleurs, les liens entre la taxinomie numérique et la phylogénic restent diffieiles à établir d'une façon générale.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Beddard, F. E., 1885. — Preliminary Notice of the Isopoda collected during the voyage of H.M.S. « Challenger ». Part II. Munnopsidae. *Proc. zool. Soc. Lond.*, 1885 : 916-925.

— 1886. — Report on the Isopoda collected by H.M.S. « Challenger » during the years 1873-76. Part II. *Challenger Rep.*, **17** : 1-178.

Birstein, J. A., 1970. — Compléments à la faune des Crustacés Isopodes de la fosse de Kouriles-Kamchatka. *Trudy Inst. Okeanol., Moskva*, **86** : 292-340.

Daget, J., et J. C. Hureau, 1968. — Utilisation des statistiques d'ordre en taxinomic numérique. *Bull. Mus. Hist. nat., Paris*, 2e sér., **40** : 465-473.

Kendall, M. G., 1962. — Rank correlation methods. London, Griffin, 199 p.

Menzies, R. J., 1956. — New bathyal Isopoda from the Caribbean with observations on their nutrition. *Breviora*, **63** : 1-10.

— 1962. — Thc Isopoda of abyssal depths in the Atlantic Ocean. *Vema Res. Ser.*, **1** : 79-206.

Sokal, R. R., ct P. H. A. Sneath, 1963. — Principles of numcrical Taxonomy. San Francisco, London, 359 p.

Wolff, T., 1962. — The systematics and Biology of bathyal and abyssal Isopoda Asellota. *Galathea Rep.*, **6** : 1-315.

Manuscrit déposé le 16 novembre 1971.

Bull. Mus. Hist. nat., Paris, 3e série, no 36, mars-avril 1972, Zoologie 30 : 379-393.

Achevé d'imprimer le 15 octobre 1972.

IMPRIMERIE NATIONALE

2 564 001 5

Recommandations aux auteurs

Les articles à publier doivent être adressés directement au Secrétariat du *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle*, 57, rue Cuvier, 75005 Paris. Ils seront accompagnés d'un résumé en une ou plusieurs langues. L'adresse du Laboratoire dans lequel le travail a été effectué figurera sur la première page, en note infrapaginale.

Le *texte* doit être dactylographié à double interligne, avec une marge suffisante, recto seulement. Pas de mots en majuscules, pas de soulignages (à l'exception des noms de genres et d'espèces soulignés d'un trait).

Il convient de numéroter les *tableaux* et de leur donner un titre ; les tableaux compliqués devront être préparés de façon à pouvoir être clichés comme une figure.

Les *références bibliographiques* apparaîtront selon les modèles suivants :

Bauchot, M.-L., J. Daget, J.-C. Hureau et Th. Monod, 1970. — Le problème des « auteurs secondaires » en taxionomie. *Bull. Mus. Hist. nat., Paris*, 2e sér., **42** (2) : 301-304.

Tinbergen, N., 1952. — The study of instinct. Oxford, Clarendon Press, 228 p.

Les *dessins* et *cartes* doivent être faits sur bristol blanc ou calque, à l'encre de chine. Envoyer les originaux. Les *photographies* seront le plus nettes possible, sur papier brillant, et normalement contrastées. L'emplacement des figures sera indiqué dans la marge et les légendes seront regroupées à la fin du texte, sur un feuillet séparé.

Un auteur ne pourra publier plus de 100 pages imprimées par an dans le *Bulletin*, en une ou plusieurs fois.

Une seule épreuve sera envoyée à l'auteur qui devra la retourner dans les quatre jours au Secrétariat, avec son manuscrit. Les « corrections d'auteurs » (modifications ou additions de texte) trop nombreuses, et non justifiées par une information de dernière heure, pourront être facturées aux auteurs.

Ceux-ci recevront gratuitement 50 exemplaires imprimés de leur travail. Ils pourront obtenir à leur frais des fascicules supplémentaires en s'adressant à la Bibliothèque centrale du Muséum : 38, rue Geoffroy-Saint-Hilaire, 75005 Paris.


MUSEUM
NATIONAL
D'HIST.NAT.